

(19) SU (11) 1709076 (13) A1
(51) 5 E21B43/08

(12) Description of the USSR Author's Certificate

(14) Date of Publication: 1992.01.30

(21) Application Number: 4805240

(22) Filing Date: 1990.03.22

(45) Published: 1992.01.30

(56) Invention Equivalents: Mishchevich V.I et al. Drilling Engineer Handbook. M.: Nedra, 1973. Bashkatov A.D. Constructing Gravel-Packed Filters Abroad. M.: VIEMS, 1984. 4)

METHOD OF CONSTRUCTING FILTER HOLE

(71) Applicant: All-Union Research and Development Institute of Hydrogeology and Engineering Geology

(72) Inventor: Bashkatov Alexei Dmitrovich

(54) METHOD OF CONSTRUCTING FILTER HOLE

Facsimile Image

Reference: 1

Abstract: 1

Description: 2, 3

Claims: 3

(57) The invention relates to hole drilling. The object of the invention is to improve operating parameters of a hole. Once a producing formation is stricken, the hole is tested. Then, service relief holes are drilled at a distance equaling the length of water-jet fractures. Then, caverns are developed and the formation is water-jetted. Further, a gravel mixture is pumped down after reducing pressure to the values providing absorption rate higher than the design yield during operation. 1 il.

Description of the Invention

The invention relates to the mining and may be used for constructing production and exploratory holes.

A method has been proposed for construction of a filter hole comprising drilling a center hole and service holes. The center hole is reamed so that service holes are located around the periphery of a cavern. The developed cavern is filled with gravel via the service holes.

However, according to this method it is difficult to increase the cavern to a substantial size without a hard roof due to possible collapse of the overlying rock, replacement of more permeable rock by less permeable rock in the operating interval and lack of respective tools for reaming to large diameters, etc. In addition, it is not practically possible to drill strictly vertical multiple holes. Therefore, the condition of positioning hole bottoms around the periphery of the

cavern may be satisfied quite rarely, for example, by constructing water wells measuring 15-20 m in depth.

A method has been proposed for the construction of a hole to improve its operating parameters by hydraulic fracturing followed by injecting a filler into the fractures formed. As a rule, the method is used in fractured reservoirs.

In sand formations, slightly cemented rock, however, the hydrofracturing is not efficient as it is not possible to wash channels and carry over small fractions to the artificial discharge zone. When a sand formation is exposed to the pressure differential, fractures do not form, but its structure (compaction, etc.) somewhat slightly changes. On the other hand, open channels similar to hydrofracturing-induced fractures may form in sand formations if filtration and discharge zones, to which the rock carried over from the channels may be removed, are available. Therefore, rather a process which is more properly called a formation water-jetting, but not hydrofracturing is suitable for slightly cemented rock.

A method has been proposed for the construction a filter hole comprising the steps of striking a formation, lining it with a casing string, perforating and mechanically forming perforation tunnels or fractures, mounting a filter and precoating gravel with a complete absorption of a carrying fluid. This method guarantees a reliable filling of perforation tunnels of various configurations.

Perforating, however, forms fragmented small fractions of the producing formation rock which need to be consolidated before gravel precoating, and this cannot be accomplished by using a conventional washing. The fragmented particles and sludge may be removed by pumping from the perforation tunnel, if filtration is provided from it. However, it is not possible to meet this condition due to an instantaneous collapse of the perforation tunnel during drawdown. Accordingly, when the recommended process is used, fragmented particles, sludge and colmatants (available in carrying fluid) will be irrecoverably carried to the formation in the process of gravel pumping-down with complete absorption of the carrying fluid. In the process of developing the hole, the precoated gravel pack which is selected in a respective manner prevents the cut-off rock, sludge and colmatants from removing. Therefore, application of the conventional process leads to contamination of the formation zone adjacent to perforation tunnels, mudding processes, increased imperfection of the hole and reduction in its operating parameters.

The object of the invention is to improve operating parameters of the hole.

In the prior art method that provides striking a producing formation, testing a hole, developing a cavern and pumping down a gravel mixture with complete absorption of the carrying fluid, the object set is accomplished by drilling service relief holes at a distance equaling the length of the water-jetted fractures, water jetting the formation by injecting the pressurized carrying fluid into it and causing absorption thereof, while the gravel mixture pumping starts after reducing the water-jet pressure to the values providing the rate of the carrying fluid absorption higher than the design yield during operation.

The drawing shows a sectional view of a filter hole construction.

The method is embodied as described hereinafter.

A hole 1 is drilled and a casing string 3 is cemented down to a roof 2 of a producing formation 3. The formation is stricken and tested, a producing interval, a rock composition of the formation

and its filtration and other parameters are determined. The length of fractures with a preset capacity of the pumping equipment is determined using the data on filtration properties of the formation subject to the pumping equipment capacity. The service relief holes 5 are drilled at a distance equaling the length of the water-jetted fractures 4. The hole 1 is reamed in the producing interval and a filtration string 6 is lowered.

Water-jetting of the formation begins. For this purpose, a carrying fluid is injected into the producing interval. Pressure abruptly increases at the initial point of squeeze with the minimal rate of absorption. The rate of absorption increases with time, while squeeze pressure reduces and stabilizes. The specific rate of absorption is increased to the design specific operating yield and then gravel is injected into the fractures 4 formed by washing. Sludge, colmatants and small particles washed out from fractures 4 are washed out to service holes 5 and then carried up to the surface through flowing of wells 5 or by bailing, swabbing or pumping out them. After filling the formed fractures 4 with gravel, the hole 1 is completed and development begins.

Example. In the process of exploration of underground water deposits coincided with dust sands occurring in the depth interval of 190-200 m, a center hole was drilled. After testing, the interval for filter placement and approximate filtration parameters of the formation were determined. As the available pump produced a pressure of 6.0 MPa, a length of the water-jet fracture through which a carrying fluid may be squeezed is within the range of 10-25 m.

Two monitoring holes were drilled at a distance of 15 m from the hole and equipped with filters having perforations exceeding a medium sand 5-8-fold in the interval 190-200 m.

Water was injected in the center hole. Initially, the pump forced and a pressure increased up to 5.6 MPa. 8 minutes later, the monitoring holes started to flow and formation of water-jet channels commenced. The pressure gradually reduced, while injection rate increased. The channels were washed for 70 minutes, whereupon the specific injection rate reached 0.8 l/s per 0.01 MPa of the overburden on formation. Sludge and fine sand particles carried out from the channels were carried up to the surface by a flowing stream via monitoring holes.

Then the gravel which filled a formed cavern and water-jetted channels was injected in combination with the carrying fluid into the hole. Once the gravel filled the cavern, the injection pressure abruptly increased and injection was stopped.

When the hole was developed, the yield exceeding the design one by 8% was obtained.

Claims

The method of constructing a filter hole comprising the steps of striking a producing formation, testing a hole, developing a cavern and pumping down a gravel mixture with complete absorption of a carrying fluid, characterized in that, to improve the operating parameters, service relief holes are drilled at a distance equaling the length of the water-jetted fractures, the formation is water jetted by injecting the pressurized carrying fluid into it and causing absorption thereof, while the gravel mixture pumping starts after reducing the water-jet pressure to the values providing the rate of the carrying fluid absorption higher than the design yield during operation.



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ
(РОСПАТЕНТ)

(19) SU (11) 1709076 (13) A1

(51) 5 E21B43/08

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к авторскому свидетельству СССР

Статус: по данным на 15.01.2007 - прекратил действие

В связи с автоматической обработкой патентных документов в цифровой формат в представленной библиографической информации возможны ошибки

(14) Дата публикации: 1992.01.30

(21) Регистрационный номер заявки: 4805240

(22) Дата подачи заявки: 1990.03.22

(45) Опубликовано: 1992.01.30

(56) Аналоги изобретения: Мищевич В.И. и др.
Справочник инженера по бурению. М.: Недра,
1973. Башкатов А.Д. Сооружение гравийных
фильтров за рубежом. М.: ВИЭМС, 1984. ^4)
СПОСОБ ОБОРУДОВАНИЯ ФИЛЬТРОВОЙ
СКВАЖИНЫ

(71) Имя заявителя: ВСЕСОЮЗНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ГИДРОГЕОЛОГИИ И
ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ

(72) Имя изобретателя: БАШКАТОВ
АЛЕКСЕЙ ДМИТРОВИЧ

(54) Способ оборудования фильтровой скважины

ФАКСИМИЛЬНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ

Библиография: 1

Реферат: 1

Описание: 2, 3

Формула: 3



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1709076 A1

(51)5 E 21 B 43/08

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4805240/03

(22) 22.03.90

(46) 30.01.92. Бюл. № 4

(71) Всесоюзный научно-исследовательский институт гидрогеологии и инженерной геологии

(72) А.Д. Башкатов

(53) 622.245.543(088.8)

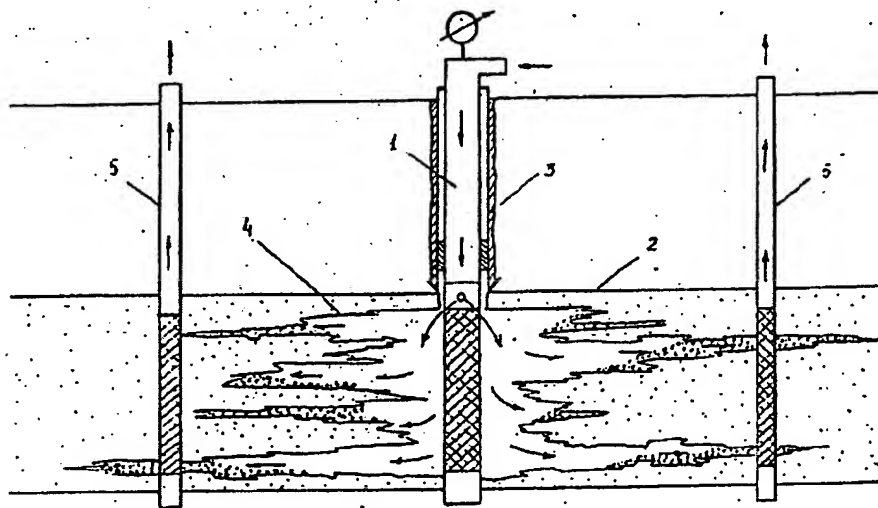
(56) Мищев В.И. и др. Справочник инженера по бурению. М.: Недра, 1973.

Башкатов А.Д. Сооружение гравийных фильтров за рубежом. М.: ВИЭМС, 1984.

(54) СПОСОБ ОБОРУДОВАНИЯ ФИЛЬТРОВОЙ СКВАЖИНЫ

2

(57) Изобретение относится к бурению скважин. Цель изобретения – повышение эксплуатационных параметров скважины. После вскрытия продуктивного пласта производят опробование скважины. Затем бурят вспомогательные разгрузочные скважины на расстоянии, равном длине трещин гидроразрыва. После этого разрабатывают каверны и производят гидроразрыв пласта. Потом закачивают гравийную смесь после снижения давления до значений, обеспечивающих расход поглощения больше проектного дебита при эксплуатации. 1 ил.



(19) SU (11) 1709076 A1

Изобретение относится к горному делу и может быть использовано при оборудовании эксплуатационных и разведочных скважин.

Известен способ оборудования фильтровой скважины, заключающийся в бурении центральной и вспомогательной скважин. Центральную скважину расширяют таким образом, чтобы вспомогательные скважины располагались по периферии каверны. Разработанную каверну засыпают гравием через вспомогательные скважины.

Однако согласно этому способу увеличить размер каверны без наличия устойчивой кровли до существенных размеров сложно вследствие возможного обрушения вышележащих пород, замещения более проницаемых пород в интервале эксплуатации на менее проницаемые, отсутствия соответствующего инструмента для расширения до больших диаметров и т.д. Кроме того, пробурить несколько скважин строго вертикально практически невозможно. Поэтому условие расположения забоев скважин по периферии каверны может быть соблюдено весьма редко, например при оборудовании водных колодцев глубиной 15-20 м.

Известен способ оборудования скважины, когда с целью увеличения ее эксплуатационных параметров осуществляют гидроразрыв с последующей закачкой в образованные трещины наполнителя. Способ применяют, как правило, в трещиноватых коллекторах.

Однако в песчаных пластах, слабосцементированных породах гидроразрыв не дает положительных результатов по причине отсутствия возможности промывки каналов и выноса мелких фракций в зону искусственной разгрузки. При приложении перепада давления на песчаный пласт-трещин не образуется, а только несколько меняется его структура (уплотнение и т.д.). С другой стороны, в песчаных пластах возможно образование открытых каналов, подобных трещинам гидроразрыва в случае наличия фильтрации и зоны разгрузки, куда может удаляться вынесенная из каналов порода. Таким образом, для слабосцементированных пород возможен не гидроразрыв, а процесс, который более правильно называть гидроразмывом пласта.

Известен способ оборудования фильтровой скважины, заключающийся во вскрытии пласта, закреплении его обсадной колонной, перфорации и образовании механическим путем перфорационных каналов или трещин, установке фильтра и намывке гравия при полном поглощении жидкости-

носителя. Указанный способ гарантирует надежное заполнение перфорационных каналов различной конфигурации.

Однако в процессе перфорации образуются обломочные мелкие фракции породы продуктивного пласта, которые необходимо усилить перед намывом гравия, обычной промывкой это сделать не удается. Удалить обломочные частицы и шлам можно при откачке из перфорационного канала при наличии фильтрации из него. Однако выполнить это условие невозможно по причине мгновенного обрушения перфорационного начала при депрессии. В этой связи при рекомендуемой технологии обломочные частицы, шлам, кольяматы (находящиеся в жидкости-носителе) при закачке гравия при полном поглощении жидкости-носителя будут безвозвратно заноситься в пласт. Удалить обломочные породы, шлам, кольяматы не позволяет при освоении скважины намытая гравийная обсыпка, которая подбирается соответствующим образом. Таким образом, применение известной технологии приводит к загрязнению близлежащей к перфорационным каналам зоне пласта, кольяматационным процессам, повышению несовершенства скважины и снижению ее эксплуатационных параметров.

Цель изобретения — повышение эксплуатационных параметров скважины.

Поставленная цель достигается тем, что в известном способе, заключающемся во вскрытии продуктивного пласта, опробовании скважины, разработке каверны и закачке гравийной смеси при полном поглощении жидкости-носителя, на расстоянии, равном длине трещин гидроразрыва, осуществляют бурение вспомогательных разгрузочных скважин, гидроразмыв пласта путем нагнетания в него жидкости-носителя под давлением и вызова ее поглощения, а закачку гравийной смеси начинают после снижения давления гидроразмыва до значений, обеспечивающих расход поглощения жидкости-носителя, больше проектного дебита при эксплуатации.

На чертеже представлена схема оборудования фильтровой скважины, разрез.

Способ осуществляют следующим образом.

Скважину 1 бурят и цементируют до кровли 2 продуктивного пласта обсадной 3 колонной. Вскрывают пласт, проводят его опробование, испытание, определяют продуктивный интервал, состав пород пласта, его фильтрационные и другие параметры. На основании данных по фильтрационным свойствам пласта с учетом мощности насосного оборудования определяют длину тре-

щин при заданной мощности насосного оборудования. На расстоянии, равном длине трещин 4 гидроразрыва, бурят вспомогательные разгрузочные скважины 5. Скважину 1 в продуктивном интервале расширяют и оборудуют фильтровой колонной 6.

Начинают осуществлять гидроразрыв пласта. Для этого в продуктивный интервал нагнетают жидкость-носитель. Давление в начальный момент продавки резко возрастает при минимуме расхода поглощения. Со временем расход поглощения увеличивается, а давление продавки уменьшается и стабилизируется. Удельный расход поглощения доводят до проектного, удельного эксплуатационного дебита, после чего начинают осуществлять закачку в образованные промывкой трещины 4 гравия. Вымытый из трещин 4 шлам, колымаганы, мелкие частицы вымываются во вспомогательные скважины 5; откуда выносятся на поверхность за счет фонтанирования скважин 5, либо путем их желонирования, свабирования, откачки. После заполнения образованных трещин 4 гравием оборудование скважины 1 прекращают и начинают освоение.

Пример. В процессе разведки месторождений подземных вод, приуроченного к пылеватым пескам, залегающим в интервале глубин 190–200 м, пробурили центральную скважину. После опробования был определен интервал установки фильтра и ориентировочные фильтрационные параметры пласта. С учетом имеющегося насоса, развивающего давление 6,0 МПа, длина трещин разрыва, через которые можно продавить жидкость-носитель, находится в пределах 10–20 м.

На расстоянии 15 м от скважины пробурили две наблюдательные скважины, которые оборудовали в интервале 190–200 м фильтрами с размером отверстий, превышающим в 5–8 раз средний размер песка.

В центральную скважину нагнетали воду. В начальный момент насос пресовал и давление увеличилось до 5,6 МПа. Спустя 8 мин наблюдательные скважины начали фонтанировать и началось формирование каналов гидроразрыва. Давление постепенно уменьшалось, а расход нагнетания возрастал. Промывку каналов продолжали в течение 70 мин, после чего удельный расход нагнетания составил 0,8 л/с на 0,01 МПа репрессии на пласт, что превысило проектный дебит. Вынесенный из каналов шлам и мелкие частицы песка выносились на поверхность через наблюдательные скважины фонтанирующим потоком.

Вместе с жидкостью-носителем в скважину стали нагнетать гравий, который заполнял сформированную каверну и образованные каналы гидроразрыва. После заполнения каверны гравием давление нагнетания резко возросло и закачку прекратили.

При освоении скважины получили дебит, на 8% превышающий проектный.

Формула изобретения

Способ оборудования фильтровой скважины, заключающийся во вскрытии продуктивного пласта, опробовании скважины, разработке каверны и закачке гравийной смеси при полном поглощении жидкости-носителя, отличающийся тем, что, с целью повышения эксплуатационных параметров, на расстоянии, равном длине трещин гидроразрыва, осуществляют бурение вспомогательных разгрузочных скважин, гидроразрыв пласта путем нагнетания в него жидкости-носителя под давлением и вызова ее поглощения; а закачку гравийной смеси начинают после снижения давления гидроразрыва до значений, обеспечивающих расход поглощения жидкости-носителя, больше проектного дебита при эксплуатации.

Редактор М.Келемеш

Составитель А.Кондратенков
Техред М.Моргентал

Корректор М.Кучерявая

Заказ 414

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.